

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-231591

(43)Date of publication of application : 28.08.2001

(51)Int.Cl.

C12P 19/14
A23K 1/16
A61K 35/78
A61P 31/04
C07H 3/02
C07H 3/04

(21)Application number : 2000-051355

(71)Applicant : UNITIKA LTD

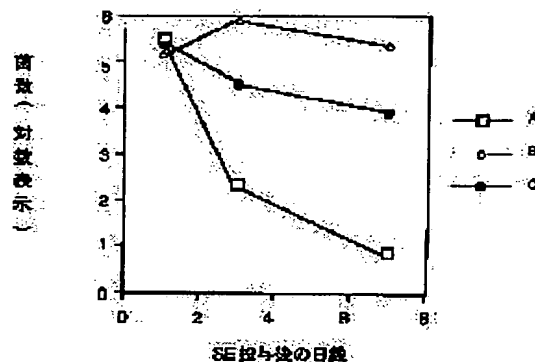
(22)Date of filing : 28.02.2000

(72)Inventor : YOSHIKAWA GENICHI
MORIMOTO AKIYOSHI
YOSHIMURA KAZUKO
MUKAI KATSUYUKI

(54) METHOD OF PRODUCING MANNOSE AND/OR MANNOSE OLIGOSACCHARIDE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method of producing the carbohydrate solution and the feed including mannose by means of the convenient installation through the simplified operations and provide the feed of which the bacterial infections are alleviated.
SOLUTION: When a hemicellulase solution or an acid is allowed to act on mannan-including matters to isolate mannose and/or mannose oligosaccharide, the palm kernel meal is used characteristically as a mannan-including matters.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

27.03.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

BEST AVAILABLE COPY

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-231591
(P2001-231591A)

(43) 公開日 平成13年8月28日 (2001.8.28)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコ-ト* (参考)
C 1 2 P 19/14		C 1 2 P 19/14	A 2 B 1 5 0
A 2 3 K 1/16	3 0 4	A 2 3 K 1/16	3 0 4 C 4 B 0 6 4
A 6 1 K 35/78		A 6 1 K 35/78	C 4 C 0 5 7
A 6 1 P 31/04	1 7 1	A 6 1 P 31/04	1 7 1 4 C 0 8 8
C 0 7 H 3/02		C 0 7 H 3/02	

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-51355(P2000-51355)

(22) 出願日 平成12年2月28日 (2000.2.28)

(71) 出願人 000004503

ユニチカ株式会社
兵庫県尼崎市東本町1丁目50番地

(72) 発明者 吉川 源一

京都府宇治市宇治小桜23番地 ユニチカ株式会社中央研究所内

(72) 発明者 森本 明美

京都府宇治市宇治小桜23番地 ユニチカ株式会社中央研究所内

(72) 発明者 吉村 和子

京都府宇治市宇治小桜23番地 ユニチカ株式会社中央研究所内

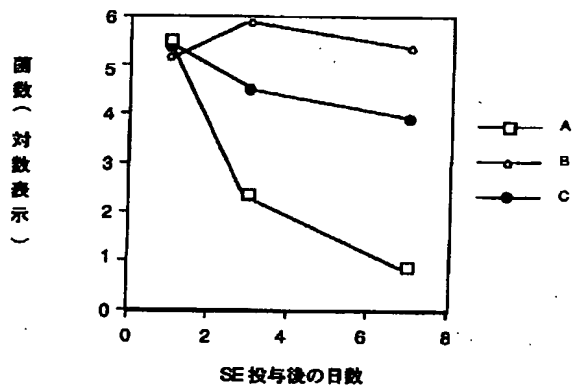
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 マンノース及び／又はマンノオリゴ糖の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 マンノースを含有する糖液及び飼料を簡便な操作、装置を用いて容易に製造する製造方法及びサルモネラ等の細菌感染を軽減する飼料を提供する。

【解決手段】 マンナン含有物にヘミセルラーゼ溶液又は酸を作用させてマンノース及び／又はマンノオリゴ糖を遊離させるに際し、マンナン含有物としてバーム核ミールを用いることを特徴とするマンノース及び／又はマンノオリゴ糖の製造方法。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 マンナン含有物にヘミセルラーゼ溶液又は酸を作用させてマンノース及び／又はマンノオリゴ糖を遊離させるに際し、マンナン含有物としてバーム核ミールを用いることを特徴とするマンノース及び／又はマンノオリゴ糖の製造方法。

【請求項2】 バーム核ミール中のマンニンの少なくとも一部がマンノースに分解されていることを特徴とするマンノース含有バーム核ミール。

【請求項3】 バーム核ミールにヘミセルラーゼ溶液を作用させてマンノースを遊離させることを特徴とするマンノース含有バーム核ミールの製造方法。

【請求項4】 バーム核ミール1g当り1～100ユニットのヘミセルラーゼ溶液をバーム核ミールに対して質量で3倍量以下の量を作用させることを特徴とする請求項3記載のマンノース含有バーム核ミールの製造方法。

【請求項5】 請求項2記載のマンノース含有バーム核ミールを含むマンノース含有飼料。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はマンノース及び／又はマンノオリゴ糖の製造方法、マンノース含有バーム核ミール、その製造方法及びマンノース含有飼料に関するものである。

【0002】

【従来の技術】産業廃棄物問題は、社会問題となって久しく、各方面の努力にもかかわらず解決の糸口はなかなか見えてこないもどかしさがある。食品加工工場から排出される食品廃棄物は、原料中の非消化物や不味物を取り除き、特定の有効成分を取り出して利用した後の残留物である。これらには、蛋白質や炭水化物、脂肪分、繊維素等が含まれているので、例えば、ビール粕、豆腐粕、フスマ、ミカンジュース粕等の食品廃棄物の多くは現在飼料として用いられている。しかし、これらの食品廃棄物の多くは水分含量が高いため、保存安定性が悪いという欠点がある。また、バーム核油抽出残渣の粉碎物であるバーム核ミールも、そのほとんどが飼料として用いられている。

【0003】一方、マンノース及びマンノオリゴ糖には、腸管を経由して起こる有害細菌の感染を予防する効果があることが確認されており、マンノース及びマンノオリゴ糖を有害細菌の感染予防成分として含有する飼料が、特開平8-38064号及び特開平7-236429号公報において提案されている。バーム核ミールがサルモネラの排菌効果を有することも報告されている（ブリティッシュ・ポトリ・サイエンス、38巻、485-488ページ、1997年）。また、マンノースは、低カロリーの高糖質であることから、ダイエット糖質として、また、従来見られなかった苦味を有する点から、特開平6-30721号公報に示すように種々の食品の風味改善剤とし

ての効果も報告されている。さらに、本発明者らはマンノオリゴ糖が食品の風味改善剤及び抗う蝕剤としての効果を有することを既に報告している（特願平11-132617号及び特願平11-106479号）。本発明者らは特開平11-137288号及び特開平11-18793号公報において、ヤシ油抽出残渣の粉碎物であるコブラミールにヘミセルラーゼ溶液を作用させてマンノース及びマンノオリゴ糖を遊離できることを報告している。さらに、WO99/08544号公報において、コブラミールにヘミセルラーゼ溶液を作用させ、マンノースを遊離させて得られるマンノース含有コブラミールがマンノース含有飼料として利用できることも報告している。

【0004】

【発明が解決しようとしている課題】しかし、この方法で用いたコブラミールは、脂肪含量が8%と高いためマンノース及びマンノオリゴ糖含有糖液の精製工程、特に、ろ過工程に大きな負荷がかかるという問題があった。また、コブラミールとヘミセルラーゼとの反応液は着色が強く、脱色工程に負担がかかる問題もあった。さらに、コブラミールはマンニン含量が28%と低く、ヘミセルラーゼとの反応性も乏しいという問題もあった。さらに、マンノース含有コブラミール中のマンノース含量が低く、そのため飼料にマンノース含有コブラミールをかなりの量添加しないと、排菌効果が示されないという問題もあった。一方、ブリティッシュ・ポトリ・サイエンス、38巻、485-488ページ、1997年の報告では、バーム核ミールの添加量が0.5%と高いという問題があった。

【0005】本発明は、マンノース及びマンノオリゴ糖を容易に製造することができるマンノース及びマンノオリゴ糖の製造方法及びマンノース含有飼料を提供することを目的とするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、このような課題を解決するために鋭意検討の結果、バーム核ミールにヘミセルラーゼ溶液または酸を添加後、マンノース及びマンノオリゴ糖が大量に遊離すること及びマンノース含有バーム核ミールが取り扱い性に優れ、しかも、容易かつ安価に製造することができるのでマンノース含有飼料として極めて有意に使用できることを見出し、本発明を完成するに至った。

【0007】すなわち、第1の発明は、マンナン含有物にヘミセルラーゼ溶液または酸を作用させてマンノース及びマンノオリゴ糖を遊離させるに際し、マンナン含有物にバーム核ミールを用いることを特徴とするマンノース及びマンノオリゴ糖の製造方法を要旨とするものである。また、第2の発明は、バーム核ミール中の少なくとも一部がマンノースに分解されていることを特徴とするマンノース含有バーム核ミールを要旨とするものである。

る。また、第3の発明は、バーム核ミールにヘミセルラーゼ溶液を作用させてマンノースを遊離させることを特徴とするマンノース含有バーム核ミールの製造方法を要旨とするものである。また、第4の発明は、マンノース含有バーム核ミールを含むマンノース含有飼料を要旨とするものである。

【0008】

【発明の実施の形態】以下、本発明を詳細に説明する。バーム核ミールとは、アブラヤシの種子のバーム核 (Palm Kernel) からバーム核油を抽出した後の残渣粉砕物であり、通常、約40質量%のマンナンを含んでいる。本発明においては、特に起源等を限定されるものではない。

【0009】バーム核ミールに、フレーク（粒径が5mmのものが中心）や、セミフレーク（粒径が2～5mmのものが中心）を用いても構わない。一方、粒径が100mm以上のものは、内部まで酵素溶液が浸透しない可能性があるため好ましくない。

【0010】本発明に用いられるヘミセルラーゼとは、植物細胞壁においてセルロースと結合して存在する多糖であるヘミセルロースに対して作用する酵素のことであり、本発明に用いられるヘミセルラーゼとしては、バーム核ミールに作用してマンノースを遊離するものであれば特に限定されず、マンナナーゼ（マンナーゼ）、マンノシダーゼ等のマンナン分解酵素が挙げられる。このような酵素の由来としては、枯草菌 (*Bacillus subtilis*)、糸状菌 (*Aspergillus aculeatus*, *A. awamori*, *A. niger*, *A. usamii*, *Humicola insolens*, *Trichoderma harzianum*, *T. koningi*, *T. longibrachiatum*, *T. viride*)、担子菌 (*Corticium*, *Pycnoporus coccineus*) 等が挙げられるが、*Aspergillus*由来の酵素が好適である。その中でも特に *Aspergillus niger* 由来のマンナナーゼが好ましい。

【0011】これらのヘミセルラーゼは上記の菌株を培養した培養上清もしくは菌体中に生産されるが、本発明においては、これらのヘミセルラーゼを含有するいかなる画分を使用してもよい。また、必要に応じてこれらのヘミセルラーゼを含有する画分を常法により精製あるいは部分精製したものを使用してもよい。また、セルロシンHC100、セルロシンHC、セルロシンTP25、セルロシンGM5（以上、阪急バイオインダストリー株式会社製）、スミチームAC、スミチームAC-L、スミチームACH（以上、新日本化学工業株式会社製）、ガマナーゼ（ノボルディスクバイオインダストリー社製）、セルラーゼY-NC（ヤクルト株式会社製）、ヒガラナーゼ（洛東化成株式会社製）、ヘミセルラーゼアマノ（天野製薬株式会社製）、GODO-BAM（合同酒精株式会社

製）等の市販の酵素も使用することができる。本発明でいうヘミセルラーゼ溶液とは、このようなヘミセルラーゼを含むものであれば特に限定されるものではなく、このようなヘミセルラーゼを水に懸濁した溶液などが挙げられる。

【0012】バーム核ミールに作用させるヘミセルラーゼの量としては、バーム核ミール1g当り1～100ユニット、さらに好ましくは10～50ユニットが適当である。反応で用いるヘミセルラーゼ溶液の量としては、飼料用の場合、バーム核ミールに対して質量比で3倍量以下であることが好ましく、さらに0.5～3倍量、特に0.7～1.5倍量であることが好ましい。ヘミセルラーゼ溶液の量が3倍量より多いと、バーム核ミールの水分量が多くなり、雑菌などが繁殖しやすくなるため、そのまま飼料として用いるには不向きとなり、また、飼料として用いるのに適当な水分量とするには、乾燥に手間やコストがかかるため好ましくない。また、0.5倍量より少ないと、ヘミセルラーゼ溶液が均一に接触しないため、マンノース及びマンノオリゴ糖の遊離量があまり多くならず好ましくない。一方、糖液用の場合、ヘミセルラーゼ溶液の量はバーム核ミールに対して質量比で0.5～10倍量であることが好ましく、さらに1～8倍量、特に1.5～7倍量であることが好ましい。ヘミセルラーゼ溶液の量が多いと精製工程に時間がかかり好ましくない。バーム核ミールに酵素溶液を接触させる方法としては、バーム核ミールに酵素が均一になるように接触させることが望ましく、例えば、バーム核ミールに酵素溶液を添加してすばやく攪拌する方法、バーム核ミールに酵素溶液を添加後、圧力をかける方法、また、粒状のバーム核ミールに酵素溶液を添加して自然吸水させる方法等がある。

【0013】バーム核ミールにヘミセルラーゼを作用させる条件としては、通常の酵素反応に用いられる条件であれば特に問題はなく、使用する酵素の最適作用条件及びその他の要因によって適宜選択すればよい。反応の温度としては、酵素が失活しない温度であって、腐敗を防止するために微生物が増殖しにくい温度とすることが望ましい。具体的には、20～90℃、好ましくは40～80℃、さらに好ましくは50～75℃がよい。反応の液のpHとしては酵素の最適作用条件下で反応を行うことが望ましいのは言うまでもなく、pH2～9、好ましくはpH2.5～8、さらに好ましくはpH3～6とするのがよい。反応時間は使用するバーム核ミールと酵素の量にも依存するが、通常3時間から48時間の間に設定することが作業上好ましい。また、バーム核ミールに硫酸、塩酸などの酸を作用させることにより糖を遊離させることもできる。用いる酸の濃度としては、硫酸の場合20～90容量%、好ましくは50～85容量%、さらに好ましくは60～80容量%がよい。加水分解の条件としては、80～121℃が好適である。

【0014】このようにしてバーム核ミールにヘミセルラーゼまたは酸を作用させることにより、バーム核ミール中のマンナンが分解されてマンノースが生成する。飼料用の場合、このようにして製造したマンノース含有飼料を、乾燥させて水分含量を5～20質量%程度、さらに好ましくは5～13質量%とすることが好ましい。飼料中の水分含量が20質量%より多くなると、腐敗が起こりやすくなるために好ましくない。乾燥方法としては、真空乾燥機、真空攪拌乾燥機、箱型乾燥機、ドラム乾燥機、フラッシュドライヤー、流動層乾燥機を用いて乾燥させればよい。乾燥の温度は雑菌の生育を抑えるため、また、マンノースを分解させないために60～130℃、好ましくは70～120℃がよい。

【0015】このようにして得られたマンノース含有飼料は、そのまま飼料としてもよく、また、その他の飼料に配合してもよい。配合飼料に、マンノース含有飼料を添加する場合、配合飼料中のマンノース含量が0.0005～0.3質量%となる量、通常、配合飼料に対してマンノース含有飼料を0.005～2質量%、好ましくは0.005～1質量%添加することが望ましい。添加量は通常有効性と経済性の観点で決めればよい。

【0016】一方、糖液用の場合、バーム核ミールの分解物を含む糖液に粉末活性炭を添加し、攪拌後、遠心分離又はろ過を行い、油分を吸着した粉末活性炭を除去する。本発明においては、糖液をそのまま粉末活性炭と接触させてもよいが、あらかじめフィルタプレス濾過等の圧搾操作等を行って糖液中の大まかな反応物残さを除去しておくことが好ましく、さらに、水酸化カルシウム等を分解液のpHが中性付近になるまで加えて微小不溶性粒子を凝集させておくことが好ましい。あらかじめ微小不溶性粒子を凝集させておくと、粉末活性炭と接触させたときに微小不溶性粒子が吸着されやすくなるので好ましい。微小不溶性粒子を凝集させるためのpHとしては、6.0～9.0が好ましく、特に7.0～8.0が好ましい。

【0017】得られた糖液は、粒状活性炭、イオン交換樹脂による脱色脱塩等を行うことができ、さらに、濃縮、凍結乾燥機あるいはスプレードライヤーにかけることにより製品として得ることができる。バーム核ミールは、脂肪含量が1%と低いためろ過に要する時間が、コブラミールを用いた場合と比べて、大幅に短くなる。また、ヘミセルラーゼとの反応液の着色も弱く、脱色に要する活性炭の量も少ない。さらに、バーム核ミールはマンナン含量が40%と高く、ヘミセルラーゼとの反応性も良い。

【0018】

【実施例】以下、実施例により本発明を具体的に説明する。

実施例1

セルロシンGM5（阪急バイオインダストリー株式会社 50

製マンナナーゼ、力価10,000ユニット/g)120gを60℃の温水40L（バーム核ミールに対して1倍量）に懸濁した。次に、タンク（縦54cm、横54cm、高さ50cm）に、バーム核ミール（粉末状、マンナン含量40%、脂肪分1.0%、水分7.5%：カーギル社製）20kgを投入した後、セルロシンGM5溶液20Lを添加した。この操作を2回繰り返した。このタンクの上部に蓋をした後、駒形機械製作所社製、油圧搾り機KS-3型で、6MPaの圧力を10分かけた。このタンクを、60℃で22時間放置した後、流動層乾燥機にて120℃で0.5時間乾燥し、マンノース含有飼料を得た。この飼料を水に懸濁して飼料中の糖成分を水に溶解させた後、糖成分を、高速液体カラムクロマトグラフィーにより定量した。分析用カラムはバイオラッド社製アミネックスHPX-87Pを用い、カラム温度は85℃、流速0.6ml/minとした。糖の検出は示差屈折計を用い、標準品の定量値からマンノースの含有量を求めた。その結果、サンプル1kg中に151gのマンノースが蓄積していた。また、飼料中の水分含量を常圧加熱乾燥法によって測定した結果、8.3%であった。

【0019】比較例1

実施例1で用いたバーム核ミールの代わりに、コブラミール（粉末状、マンナン含量28%、脂肪分8.3%、水分7.8%：不二製油株式会社製）を用いて同様の操作を行った。その結果、サンプル1kg中に105gのマンノースが蓄積していた。また、水分含量は、10.2%であった。バーム核ミールのほうがマンノース遊離量が多いことがわかる。

【0020】実施例2

スミチームAC（新日本化学工業株式会社製セルラーゼ、力価2,000ユニット/g）60gを60℃の温水25Lに懸濁した。次に、タンクに、バーム核フレーク（粒径が5mmのものが中心、マンナン含量40%、脂肪分1.0%、水分7.5%：カーギル社製）20kgを投入し、このタンクに、酵素溶液25Lを投入した。タンクのふたをして、60℃で24時間放置した後、箱型乾燥機にて70℃で24時間乾燥し、マンノース含有飼料を得た。このサンプル1kg中に148gのマンノースが蓄積していた。また、水分含量は、7.7%であった。

【0021】比較例2

実施例2で用いたバーム核ミールの代わりに、コブラフレーク（粒径が5mmのものが中心、マンナン含量28%、脂肪分11%、水分8.5%：不二製油株式会社製）を用いて同様の操作を行った。その結果、サンプル1kg中に89gのマンノースが蓄積していた。また、水分含量は、10.9%であった。

【0022】実施例3

スミチームAC-L（新日本化学工業株式会社製セルラーゼ、力価1,500ユニット/g）120gを60℃

の温水25Lに懸濁した。次に、タンクに、バーム核フレック20kgを投入し、このタンクに、酵素溶液25Lを投入した。タンクのふたをして、60℃で24時間放置した後、箱型乾燥機にて70℃で24時間乾燥し、マンノース含有飼料を得た。このサンプル1kg中に149gのマンノースが蓄積していた。また、水分含量は、7.5%であった。

【0023】比較例3

実施例3で用いたバーム核ミールの代わりに、コブラフレックを用いて同様の操作を行った。その結果、サンプル1kg中に101gのマンノースが蓄積していた。また、水分含量は、10.4%であった。

【0024】実施例4

ガマナーゼ（ノボルディスクバイオインダストリー社製マンナナーゼ、力価1,500,000VMCU/g）60gを60℃の温水25Lに懸濁した。次に、タンクに、バーム核ミール20kgを投入し、このタンク（縦53cm、横43cm、高さ50cm）に、酵素溶液25Lを投入した。タンクのふたをして、駒形機械製作所社製、油圧搾り機KS-2型で、5MPaの圧力を5分かけた。60℃で24時間放置した後、箱型乾燥機にて70℃で24時間乾燥し、マンノース含有飼料を得た。このサンプル1kg中に75gのマンノースが蓄積していた。また、水分含量は、7.4%であった。

【0025】比較例4

実施例4で用いたバーム核ミールの代わりに、コブラミールを用いて同様の操作を行った。その結果、サンプル1kg中に30gのマンノースが蓄積していた。また、水分含量は、8.2%であった。

【0026】実施例5

スミチームACH（新日本化学工業株式会社製ヘミセルラーゼ、力価50,000ユニット/g）60gを60℃の温水25Lに懸濁した。次に、タンクに、バーム核フレック20kgを投入し、このタンクに、酵素溶液25Lを投入した。タンクのふたをして、60℃で24時間放置した後、箱型乾燥機にて70℃で24時間乾燥し、マンノオリゴ糖含有飼料を得た。この飼料中の糖の分析を実施例1と同じ方法で行い、β-マンノオリゴ糖の含有量を求めた。このサンプル1kg中に150gのβ-1,4マンノビオース及び23gのβ-1,4マンノトリオースが蓄積していた。また、水分含量は、7.7%であった。

【0027】比較例5

実施例5で用いたバーム核ミールの代わりに、コブラフレックを用いて同様の操作を行った。その結果、サンプル1kg中に93gのβ-1,4マンノビオース及び13gのβ-1,4マンノトリオースが蓄積していた。また、水分含量は、6.7%であった。

【0028】実施例6

バーム核ミール20kgを200Lの水に懸濁した後、

セルロシンGM5を100g添加し、60℃で12時間攪拌下で反応させた。反応終了後、マンノースを含む溶液200Lを得た。この溶液中の糖の分析を高速液体カラムクロマトグラフィーにより行った。この結果、この溶液200L中に5.0kgのマンノースが蓄積していた。次いで、マンノースを含むこの溶液を、駒形機械製作所社製の油圧搾り機KS-2型で、圧搾操作を行い、糖液180Lを回収した。この糖液の着色度(OD420)は0.83であり、中性脂肪は、大日本製薬株式会社の商品名リバーゼキットSを用いて測定したところ、15mg/Lであった。この糖液に、pHが7.2になるまで石津製薬株式会社の水酸化カルシウムを加えた。さらに、武田薬品工業株式会社の木質系粉末活性炭（商品名カルボラフィン）を100g加え、室温（25℃）で20分攪拌した。この処理液を、藪田機械社製の材質がポリプロピレンからなり、通気度が0.5cc/cm²・秒の膜（品番Y2）で50Paの圧力をかけてろ過し、微小不溶性分、油分の吸着した粉末活性炭を除去し、マンノースを含む清澄な糖液(OD420は0.01以下)を170L得た。ろ過に要した時間は30分であった。この溶液を、カチオン交換樹脂（三菱化学株式会社製のダイヤイオンSK1B、H型、ベッドボリューム30L）、アニオン交換樹脂（三菱化学株式会社製のダイヤイオンWA30、Cl⁻型、ベッドボリューム30L）、にこの順序で通液し、マンノースを含む溶液を回収した。回収した溶液をブリックス70となるまでエバポレーターで濃縮した。この糖液中には4.3kgのマンノースが蓄積していた。

【0029】比較例6

実施例6で用いたバーム核ミールの代わりに、コブラミールを用いて同様の操作を行った。その結果、反応終了後、マンノースを含む溶液200L中に3.0kgのマンノースが蓄積していた。また、油圧搾り後の糖液180Lの着色度(OD420)は1.54であり、中性脂肪は170mg/Lであった。また、ろ過後の糖液のOD420は0.25であり脱色できていなかった。ろ過に要した時間は2時間であった。ブリックス70となるまでエバポレーターで濃縮した糖液中には2.0kgのマンノースが蓄積していた。バーム核ミールのほうがマンノース遊離量が多く、着色が薄く、中性脂肪含有量が少ないため、ろ過の作業性にすぐれていることがわかる。

【0030】実施例7

バーム核ミール20kgを150Lの水に懸濁した後、スミチームACHを200g添加し、55℃で24時間攪拌下で反応させた。反応終了後、β-マンノオリゴ糖を含む溶液130Lを得た。この溶液130L中に6.6kgのβ-1,4マンノビオース、2.0kgのβ-1,4マンノトリオースが蓄積していた。次いで、β-マンノオリゴ糖を含むこの糖液を、駒形機械製作所社製の油圧搾り機KS-2型で圧搾し、糖液100Lを回収した。この液に、PHが7.2になるまで石津製薬株式

会社製の水酸化カルシウムを加えた。さらに、武田薬品工業株式会社製の商品名カルボラフィン（木質系粉末活性炭、薬品賦活）を2kg加え、室温（25℃）で20分攪拌した。この処理液を、荻田機械株式会社製の材質がポリプロピレンからなり、通気度が0.5cc/cm²秒有する膜（品番Y2）で50Paの圧力をかけてろ過し、微小不溶性分、油分の吸着した粉末活性炭を除去し、β-マンノオリゴ糖を含む清澄な糖液を100L得た。この溶液を、ダイヤイオンSK18、H型、ベッドボリューム30L、ダイヤイオンWA30、CT型、ベッドボリューム30Lにこの順序で通液し、β-マンノオリゴ糖を含む溶液を回収した。回収した溶液をブリックス70となるまでエバポレーターで濃縮した。この糖液中には5.4kgのβ-1, 4マンノピオース、1.5kgのβ-1, 4マンノトリオースが蓄積していた。

【0031】比較例7

実施例7で用いたバーム核ミールの代わりに、コブラミールを用いて同様の操作を行った。酵素反応終了後、β-マンノオリゴ糖を含む溶液130Lに4.4kgのβ-1, 4マンノピオース、1.2kgのβ-1, 4マンノトリオースが蓄積していた。また、エバポレーターで濃縮した糖液中には3.4kgのβ-1, 4マンノピオース、1.0kgのβ-1, 4マンノトリオースが蓄積 *

＊していた。

【0032】実施例8

バーム核ミール1kgに硫酸濃度が72容量%になるように硫酸（特級、石津製薬株式会社製）を添加し、100℃で2時間加水分解した。次に、水酸化ナトリウム（特級、石津製薬株式会社製）で中和した。分析の結果、バーム核ミール1kg中から327gのマンノース、53gのβ-1, 4マンノピオースが蓄積していた。

【0033】比較例8

10 実施例8で用いたバーム核ミールの代わりに、コブラミールを用いて同様の操作を行った。分析の結果、バーム核ミール1kg中から215gのマンノース、33gのβ-1, 4マンノピオースが蓄積していた。バーム核ミールのほうがマンノース、β-1, 4マンノピオース遊離量が多いことがわかる。

【0034】実施例9

7週齢の白レグ種採卵鶏（ジュリア）20羽に、表1に示す組成の配合飼料に、実施例1で調整したマンノース含有バーム核ミール0.01質量%添加した配合飼料を、25日間にわたり、1日1羽当り0.1kg（またはトータル供与量2.5kg）不断供与した。

【0035】

【表1】

【表1】

原料名	配合組成（重量%）
黄色トウモロコシ	70.0
大豆粕	16.0
魚粉	3.0
アルファルファミール	2.0
DL-メチオニン	0.1
塩酸L-リジン	0.1
炭酸カルシウム	6.5
リン酸2石灰	2.0
食塩	0.3
合計	100

【0036】飼料供与後、18日目にサルモネラ菌（農林水産省家畜衛生試験場より分与されたSalmonella Enteritidis野生株）を8.0x10⁵個/mlを含む菌液1mlを、カテテルにより強制経口投与した。飼料供与後14日（コ

ントロール）、及びサルモネラ投与後1日、3日、及び7日の朝に排出された盲腸糞を個体別に採取し、以下のようにしてサルモネラ数を測定した。また、比較のため、上記のマンノース含有バーム核ミール0.01質量%

代えて、酵素処理をしていないバーム核ミール0.01質量%添加した飼料（比較例9）、比較例1で調整したマンノース含有コブラミール0.01質量%添加した飼料（比較例10）の2種類の飼料を用いて同様にサルモネラの排菌試験を行った。その結果を、図1に示す。図中Aは本発明の飼料を添加した鶏、Bはバーム核ミール0.01質量%を添加した鶏、およびCはマンノース含有コブラミール0.01質量%添加した鶏の盲腸糞中のサルモネラ菌の数を示す。図1は、鶏におけるサルモネラの排菌試験の結果を示す図であり、縦軸にサルモネラの排菌数の対数値を、横軸にサルモネラ投与後の日数を示している。以上の結果から、本発明のマンノース含有バーム核ミールを添加した飼料は、サルモネラ排菌効果に優れていることがわかる。

【0037】（サルモネラ数の測定法）盲腸糞1gを滅菌リン酸緩衝生理食塩液を加えて10倍に希釈し、十分混合して試料原液とした。次いで、試料原液を滅菌生理食塩液を用いて公比10で段階希釈し100倍希釈液及び1000倍希釈液を調製した。試料原液、100倍希釈液及び1000倍希釈液を、それぞれSS寒天平板培地及びブ*20

*リリアントグリーン寒天平板培地に0.1mlずつ塗抹して37℃で24時間培養し、各平板培地に生育した定型的集落を計測した。さらに、集落より釣菌してリジン脱炭酸試験用、SIM寒天培地及びTSI寒天培地（クリグラー培地の変法で腸内細菌確認用培地）に接種して37℃で24時間培養して性状の確認を行い、この集落がサルモネラと認められた場合には、サルモネラ免疫血清を用いて血清型の確認を行い、サルモネラO9群と認められた集落数に、試料原液あるいは希釈液の希釈倍率を乗じて糞1g当りのサルモネラ菌数を算出した。

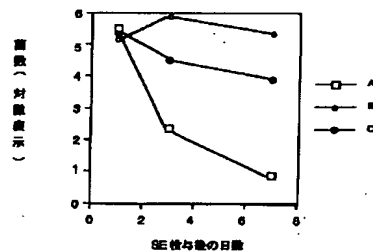
【0038】

【発明の効果】本発明によれば、バーム核ミールを原料としてマンノース及び／又はマンノオリゴ糖の含量の高い糖液及びマンノース含有バーム核ミールを容易に製造することができ、またこのマンノース含有バーム核ミールは少量でサルモネラ等の細菌感染を軽減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】鶏におけるサルモネラの排菌試験の結果を示す図である。

【図1】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

C07H 3/04

識別記号

F I

C07H 3/04

テーマコード (参考)

(72)発明者 向井 克之

京都府宇治市宇治小桜23番地 ユニチカ株式会社中央研究所内

Fターム (参考) 2B150 A820 B803 DC13 D031

4B064 AF02 AF04 CA21 CB07 CE16
DA11

4C057 AA05 BB01 B802 BB04

4C088 AB83 AC04 BA06 BA12 CA22

MA04 MA52 NA05 ZA67 ZB35

ZC61